

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2019年2月28日 (28.02.2019)

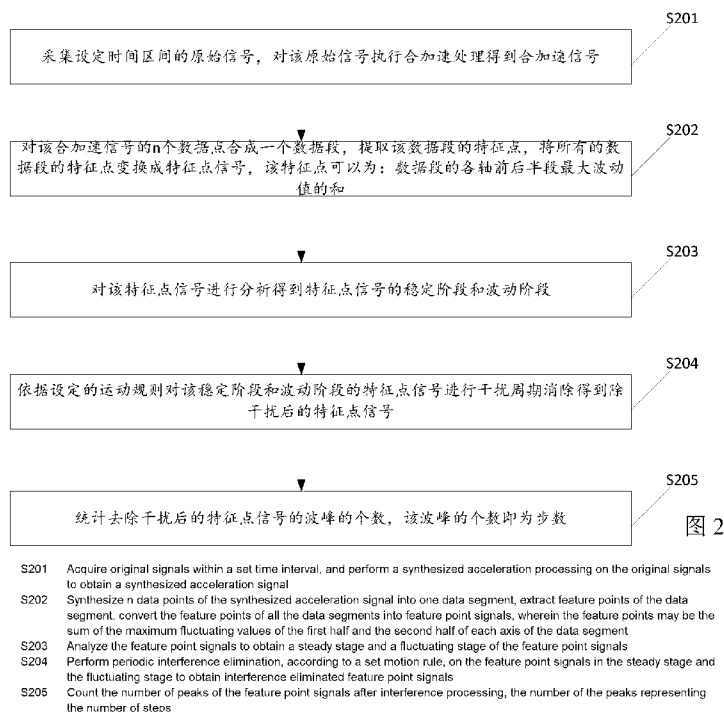


(10) 国际公布号  
**WO 2019/036926 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G01C 22/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/098590
- (22) 国际申请日: 2017年8月23日 (23.08.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN).
- (72) 发明人: 陈宜欣 (CHEN, Yixin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。董辰 (DONG, Chen); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。陈霄汉 (CHEN, Xiaohan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王宇 (WANG, Yu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: ACCELERATION INFORMATION-BASED FOOT STEP COUNTING METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE

(54) 发明名称: 基于加速信息的足部计步方法、装置及设备



(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present application are an acceleration information-based foot step counting method and apparatus, and a device, the method comprising the following steps: acquiring original signals within a set time interval, and performing a synthesized acceleration processing on the original signals to obtain a synthesized acceleration signal; synthesizing n data points of the synthesized acceleration signal into one data segment, extracting feature points of the data segment, converting the feature points of all the data segments into feature point signals, analyzing the feature point signals to obtain a steady stage and a fluctuating



WO 2019/036926 A1

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,  
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

stage of the feature point signals, performing periodic interference elimination, according to a set motion rule, on the feature point signals in the steady stage and the fluctuating stage to obtain interference eliminated feature point signals; and counting the number of peaks of the feature point signals after interference processing, the number of the peaks representing the number of steps. The present application has the advantage of realizing foot step counting.

**(57) 摘要:** 本申请实施例公开了一种基于加速信息的足部计步方法、装置及设备, 所述方法包括如下步骤: 采集设定时间区间的原始信号, 对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号; 对所述合加速信号的n个数据点合成一个数据段, 提取所述数据段的特征点, 将所有的数据段的特征点变换成特征点信号, 对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段, 依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号; 统计该除干扰后的特征点信号的波峰的个数, 所述波峰的个数即为步数。本申请具有实现足部计步的优点。

## 基于加速信息的足部计步方法、装置及设备

技术领域

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种基于加速信息的足部计步方法、装置及设备。

5

背景技术

在全民健身国家战略指引下，跑步运动深受广大群众喜爱，可穿戴运动设备存在巨大的市场契机。健身记录是可穿戴运动设备中基础的运动健身功能，主要实现：计步、距离记录、运动时间记录、能耗计算等，大部分用户对此功能都有需求。其中计步是健身记录中最直观的一项运动指标，不仅使得用户可以直接对自身运动量进行评估，也与相关社交APP结合，成为运动社交的重要组成部分。

10

现有的可穿戴运动设备是基于手腕以及腰部佩戴部位的计步的实现，如用户的佩戴部位为脚部，则无法实现计步，所以现有的技术方案无法实现对足部实现计步。

15 发明内容

本申请实施例所要解决的技术问题在于，提供一种基于加速信息的足部计步方法，可解决现有技术中无法实现足部计步的问题。

20

第一方面，提供一种基于加速信息的足部计步方法，所述方法包括如下步骤：采集设定时间区间的原始信号，对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号；对所述合加速信号的n个数据点合成一个数据段，提取所述数据段的特征点，将所有的数据段的特征点变换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号；统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

25

第一方面提供的足部计步能够通过通过对原始信号的处理实现对足部的计步。

在一种可选方案中，所述n取值范围为【8,12】之间的整数。

30

在另一种可选方案中，所述对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，包括：所述特征点信号默认为走路的稳定阶段，提取所述特征点信号每m1个特征点，确定m1个特征点之间的第一幅值差值组以及m1个特征点的第一幅值绝对值组，如所述第一幅值差值组在第一设定范围内且第一幅值绝对值组小于第一阈值，确定为走路的稳定阶段，如m1个特征点之后的m2个特征点的第二幅值差值组在第二设定范围内以及m2个特征的第二幅值绝对值组大于第一阈值小于第二阈值，确定m2个特征点为走路的波动阶段；在特征点信号的非走路状态的特征点信号的剩余区间查找跑步稳定阶段，提取该剩余区间每m3个特征点，确定m3个特征点之间的第三幅值差值组以及m3个特征点的第三幅值绝对值，如m3个特征点的幅值绝对值小于第三阈值且第三幅值差值组在第一设定范围，确定m3个特征点为跑步的稳定阶段，提取m3个特征点的后m4个特征点的，确定m4个特征点之间的第四幅值差值组以及m4个特征点的第四幅值绝对值组，如该第四幅值绝对值组大于第三阈值且第四幅值差值组在第二设定范围内，确定m4个特征点为跑步

35

波动阶段；其中  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  的取值均为大于等于 3 的整数。

在又一种可选方案中，所述依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号，包括：确定稳定阶段和波动阶段的波峰位置，将每个波峰初步认定为步数位置，计算相邻两个步数之间的差值，将所有的差值按  
5 顺序组成差值列表，将该差值列表按对应的步数位置划分成走路状态和跑步状态，查找该走路状态下差值列表中低于第一差值阈值的第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值，如第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值之和小于第二差值阈值，去除该第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值的中间波峰；查找该跑步状态下差值列表中低于第三差值阈值的第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值，如第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值之和小于第四差值阈值，去除该第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值的中间波峰。

10 第二方面，提供一种基于加速信息的足部计步装置，所述装置包括：采集单元，用于采集设定时间区间的原始信号；处理单元，用于对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号；对所述合加速信号的  $n$  个数据点合成一个数据段，提取所述数据段的特征点，将所有的数据段的特征点变换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的  
15 运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号；统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

第三方面，提供一种便携式设备，所述设备包括：传感器、处理器、存储器和收发器，所述处理器与所述传感器、所述存储器和所述收发器连接，其中，所述传感器，用于采集  
20 设定时间区间的原始信号；所述处理器，用于对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号；对所述合加速信号的  $n$  个数据点合成一个数据段，提取所述数据段的特征点，将所有的数据段的特征点变换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点  
25 信号；统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

第四方面，提供一种计算机可读存储介质，其存储用于电子数据交换的计算机程序，其中，所述计算机程序使得计算机执行如第一方面的方法。

第五方面，提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，所述计算机程序可操作来使计算机执行如第一方面提供的方法。

### 附图说明

35 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1a 是一种手部走路信号的波形图。

图 1b 是一种脚踝走路信号的波形图。

图 2 是本申请实施例提供的一种基于加速信息的足部计步方法的流程示意图。

- 图 2a 是本申请实施例提供的采集设定时间区间脚踝的原始信号。
- 图 2b 是本申请实施例提供的合加速信号示意图。
- 图 2c 是本申请实施例提供的特征点信号示意图。
- 图 2d 是走路状态的两个阶段示意图。
- 5 图 2e 是跑步状态的两个阶段示意图。
- 图 3a 为本申请提供的一种脚部计步示意图。
- 图 3b 为本申请提供的另一种脚部计步示意图。
- 图 3c 为本申请提供的又一种脚部计步示意图。
- 图 3d 为本申请提供的再一种脚部计步示意图。
- 10 图 4 为一种输入的原始信号示意图。
- 图 4a 为本申请另一实施例的原始信号示意图。
- 图 4b 为本申请另一实施例的原始信号截取 10s 窗口示意图。
- 图 4c 为本申请另一实施例的特征点信号示意图。
- 图 4d 为本申请另一实施例的另一特征点信号示意图。
- 15 图 5 为本申请提供的一种基于加速信息的足部计步装置的结构图。
- 图 6 为本申请提供的一种便携式设备的结构图。

### 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地  
20 描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本  
申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实  
施例，都属于本申请保护的范围。

参阅图 1a，图 1a 为设定时间范围手部走路信号的波形图，参阅图 1b，图 1b 为设定时  
间范围脚踝走路信号的波形图。参阅图 1a，手部走路信号包含了 4 个周期，三轴的加速幅  
25 度较小，与地面垂直的轴在每个周期可以看到一个主要的波峰（包含一定震荡），且幅度一  
直在变化。参阅图 1b，足部走路信号包含了 2 个周期，三轴的加速幅度较大，与地面垂直  
的轴在每个周期有两个波峰，且在一段时间内幅度没有明显变化。这些差异导致手部计步  
方法不适用足部计步。

参阅图 2，图 2 提供了一种基于加速信息的足部计步方法，该方法由穿戴式设备执行，  
30 该方法如图 2 所示，包括如下步骤：

步骤 S201、采集设定时间区间的原始信号，对该原始信号执行合加速处理得到合加速  
信号。

如图 2a 所示为采集设定时间区间的原始信号，该设定时间区间以 5s 为例，对该原始  
信号执行合加速处理得到合加速信号如图 2b 所示。该如图 2a 所示的原始信号可以为三轴  
35 加速信号。

步骤 S202、对该合加速信号的 n 个数据点合成一个数据段，提取该数据段的特征点，  
将所有的数据段的特征点变换成特征点信号，该特征点可以为：数据段的各轴前后半段最  
大波动值的和。前后半段最大波动值的计算方法可以为：将 n 个数据点均分为前后两段（n

为偶数, 如 n 为奇数时可以在末尾补充一个与最后一位相同的值), 将每一轴两段的三轴信号点分别相减 (即  $[y(6)-y(1), y(7)-y(2), \dots, y(10)-y(5)]$ ), 其中,  $y(6)\dots y(10)$  可以为第二段的价值,  $y(1)\dots y(5)$  可以为第一段的价值; 得到各轴的  $n/2$  个差值, 对  $n/2$  个差值求绝对值并取其最大的三个绝对值, 将三个最大的三个绝对值相加即为最大波动值。

5 上述 n 个数据点具体可以为 **【8,12】** 之间的整数, 当然在实际应用中, 还可以采集其他的范围, 如图 2c 所示, 为  $n=10$  的特征点信号示意图。当然上述特征点还可以为: 该数据段的各轴标准差的最大值或该数据段的各轴最大最小值之差的差的最大值。

步骤 S203、对该特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段。

上述稳定阶段以及波动阶段的参数范围, 如表 1 所示:

10 表 1:

| 特征点差异 | 走路        | 跑步             |
|-------|-----------|----------------|
| 稳定阶段  | 幅度稳定在10以下 | 特征幅值稳定在10-40之间 |
| 波动阶段  | 峰值较低      | 峰值较高           |

上述步骤 S203 的实现方法具体可以为:

特征点信号默认为走路的稳定阶段, 提取该特征点信号每  $m_1$  个特征点, 确定  $m_1$  个特征点之间的第一幅值差值组以及  $m_1$  个特征点的第一幅值绝对值组, 如该第一幅值差值组在第一设定范围内且第一幅值绝对值组小于第一阈值, 确定为走路的稳定阶段, 如  $m_1$  个特征点之后的  $m_2$  个特征点的第二幅值差值组在第二设定范围内以及  $m_2$  个特征的第二幅值绝对值组大于第一阈值小于第二阈值, 确定  $m_2$  个特征点为走路的波动阶段。在特征点信号的非走路状态的特征点信号的剩余区间查找跑步稳定阶段, 提取该剩余区间每  $m_3$  个特征点, 确定  $m_3$  个特征点之间的第三幅值差值组以及  $m_3$  个特征点的第三幅值绝对值, 如  $m_3$  个特征点的幅值绝对值小于第三阈值且第三幅值差值组在第一设定范围, 确定  $m_3$  个特征点为跑步的稳定阶段, 提取  $m_3$  个特征点的后  $m_4$  个特征点的, 确定  $m_4$  个特征点之间的第四幅值差值组以及  $m_4$  个特征点的第四幅值绝对值组, 如该第四幅值绝对值组大于第三阈值且第四幅值差值组在第二设定范围内, 确定  $m_4$  个特征点为跑步波动阶段。其中  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  的取值均为大于等于 3 的整数。

上述第三阈值 > 第一阈值, 上述第四阈值 > 第二阈值。

25 参阅图 2d 为走路稳定阶段以及波动阶段的示意图, 参阅图 2e 为跑步稳定阶段以及波动阶段的示意图; 其中 1 区间表示稳定阶段, 2 区间表示波动阶段。

根据已经判断的运动状态, 采用不同的限制条件识别具体的每一步。限制条件如下:

30 条件 A、根据对足部信号的观察, 足部落地带来的冲击时间短幅度大, 因此在波动阶段的特征最大值应为整个周期幅度值排序的前列。上述前列具体可以为排序在前 p 个的幅度值, 该 p 可以为小于等于 7 的整数。

条件 B、冲击的特征幅度相对较大, 需要有特征的最低阈值限制。

条件 C、对于足部走路信号, 稳定阶段的波动非常小, 因此波动阶段特征的标准差与稳定阶段标准差之间的比值较大。

35 条件 D、对于足部跑步信号, 信号能量较大, 需要有波动阶段能量最低阈值限制 (合加速度均需要大于最低阈值)。

对于走路状态 (具体可以分为走路稳定阶段以及走路波动阶段) 以及跑步状态 (具体

可以分为跑步稳定阶段以及跑步波动阶段)的幅值,一般来说走路的波动阶段比跑步的稳定阶段的幅值大(即有可能上述第二阈值大于第三阈值),幅值大小关系为:走路稳定<跑步稳定<走路波动<跑步波动,即第一阈值<第三阈值<第二阈值<第四阈值。对于状态的认定,首先默认是走路,走路的幅值绝对值有个第一阈值,小于第一阈值的时间要在 0.2s-0.5s (稳定阶段),满足时找后面大于第一阈值的点,大于第一阈值小于第二阈值的持续时间要在 0.3s-1.5s 之间(波动阶段)。满足这两个条件以后,判断是否符合上述条件 A、条件 B 和条件 C,如果发现不满足上述条件 A、条件 B 和条件 C,判断是否为跑步状态,即需要设置第三阈值,判断跑步稳定阶段(小于第三阈值)在 0.2-0.5s,波动阶段(大于第三阈值小于第四阈值)在 0.3-1s,并且需要满足条件 A、条件 B 和条件 D,确定其为跑步状态。

其中,各条件中用到的阈值均为自适应阈值,与上一个窗口的状态标志、各周期峰值点位置 and 对应特征值、时间标志等参数有关,即该阈值可以依据上一个窗口的对应阈值进行调整,具体的调整方式可以采用加权平均或直接取平均值的方式来动态调整该阈值。

步骤 S204、依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号。

上述步骤 S204 的实现方法具体可以为:

确定稳定阶段和波动阶段的波峰位置,将每个波峰初步认定为步数位置,计算相邻两个步数之间的差值,将所有的差值按顺序组成差值列表,将该差值列表按对应的步数位置划分成走路状态(走路稳定阶段和走路波动阶段的和)和跑步状态(跑步稳定阶段和跑步波动阶段的和),查找该走路状态下差值列表中低于第一差值阈值的第 x 个差值和第 x+1 差值,如第 x 个差值和第 x+1 差值之和小于第二差值阈值(大于第一差值阈值),去除该第 x 个差值和第 x+1 差值的中间波峰;查找该跑步状态下差值列表中低于第三差值阈值的第 y 个差值和第 y+1 差值,如第 y 个差值和第 y+1 差值之和小于第四差值阈值(大于第三差值阈值),去除该第 y 个差值和第 y+1 差值的中间波峰。

以一个实际例子来说明该中间波峰,假设波峰有 3 个,分别为波峰 1、波峰 2 和波峰 3,第 x 个差值=波峰 2-波峰 1;第 x+1 个差值=波峰 3-波峰 2,则确定波峰 2 为中间波峰。

步骤 S205、统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数,该波峰的个数即为步数。

可选的,上述方法还可以包括:刷新当前窗口(即设定时间段)的状态标志、各周期峰值点位置 and 对应特征值、时间标志等参数。

本申请提供的技术方案实现了对依据波峰的个数执行对该步数的计步。

应用本申请,根据预先采集的三轴加速度传感器信号,计步结果如下图 3a 所示:

如图 3a 所示,以足部落地冲击为一步的标志,测试者行走 12 步,计步 12 步。

如图 3b 所示,以足部落地冲击为一步的标志,测试者跑步 15 步,计步 15 步。

经初步验证,本申请对走路/跑步信号的计步准确率约为 94%。准确率计算方式为准确率=1-abs(计步方法统计步-真实步数)/真实步数,abs 表示取绝对值。

如图 3c 所示,测试者下楼 12 步,计步 11 步。

如图 3d 所示,测试者上楼 14 步,计步 14 步。

经初步验证,本申请对上楼或下楼的计步有一定处理能力。

本申请另一实施例以一段测试者的足部信号为例,说明本申请如何计步。如图4所示,测试者走路100步(佩戴脚迈一步计为一步)。输入一段10s窗口信号,如图4a所示:

历史参数读入

读入上一个窗口的状态标志、各周期峰值点位置和对应特征值、时间标志等参数。

#### 5 特征提取

以衡量信号波动幅度和对应时间为目的,以10个数据点为1个数据段提取3个特征,提取到的特征如图4b。

走路/跑步判断

10 识别稳定阶段和波动阶段的起止时间,利用走跑信号在两个阶段的差异进行区分。此窗口内信号对应的特征3如图4c所示:

根据特征差异,可以判断此窗口内的信号属于走路。

初始周期判断

根据已经判断的运动状态,采用不同的限制条件识别具体的每一步。限制条件如下:

15 根据对足部信号的观察,足部落地带来的冲击时间短幅度大,因此在波动阶段的特征最大值应为整个周期幅度值排序的前列(条件A);

冲击的特征幅度相对较大,需要有特征的最低阈值限制(条件B);

对于足部走路信号,稳定阶段的波动非常小,因此波动阶段特征的标准差与稳定阶段标准差之间的比值较大(条件C);

对于足部跑步信号,信号能量较大,需要有波动阶段能量最低阈值限制(条件D)。

20 找到的初始周期如图4c所示:

又子代表一步,此窗口测试者行走8步,计步6步。在此最后2步没有标志做一个简要解释,最后2步在此窗口没有找到符合条件的特征序列,会被标记为未处理信号,在下一个窗口继续处理。

干扰周期消除

25 根据基本运动规律(走路每步时间在0.5-2s之间,跑步每步时间在0.3-1.5s之间),消除判断错误的周期。根据相关判断条件,在此窗口内没有干扰周期出现,因此保留找到的所有步子。

步数计算

根据得到的每个周期对应的峰值点,统计此窗口内的个数,得到此窗口内的最终步数。

30 此窗口内的步数是6步,未被处理的信号将在下一个窗口继续处理。

参数刷新

刷新当前窗口的状态标志、各周期峰值点位置和对应特征值、时间标志等参数。

最终,此次运动计步方法统计步为97步,实际测试者走路100步(佩戴脚运动1步计为1步),准确率为97.0%。

35 参阅图5,图5提供了一种基于加速信息的足部计步装置,所述装置包括:

采集单元501,用于采集设定时间区间的原始信号;

处理单元502,用于对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号;对所述合加速信号的n个数据点合成一个数据段,提取所述数据段的特征点,将所有的数据段的特征点



变换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号；统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

5 可选的，上述 n 取值范围为【8,12】之间的整数。

10 可选的，处理单元 502，具体用于所述特征点信号默认为走路的稳定阶段，提取所述特征点信号每 m1 个特征点，确定 m1 个特征点之间的第一幅值差值组以及 m1 个特征点的第一幅值绝对值组，如所述第一幅值差值组在第一设定范围内且第一幅值绝对值组小于第一阈值，确定为走路的稳定阶段，如 m1 个特征点之后的 m2 个特征点的第二幅值差值组在第二设定范围内以及 m2 个特征的第二幅值绝对值组大于第一阈值小于第二阈值，确定 m2 个特征点为走路的波动阶段；在特征点信号的非走路状态的特征点信号的剩余区间查找跑步稳定阶段，提取该剩余区间每 m3 个特征点，确定 m3 个特征点之间的第三幅值差值组以及 m3 个特征点的第三幅值绝对值，如 m3 个特征点的幅值绝对值小于第三阈值且第三幅值差值组在第一设定范围，确定 m3 个特征点为跑步的稳定阶段，提取 m3 个特征点的后  
15 m4 个特征点的，确定 m4 个特征点之间的第四幅值差值组以及 m4 个特征点的第四幅值绝对值组，如该第四幅值绝对值组大于第三阈值且第四幅值差值组在第二设定范围内，确定 m4 个特征点为跑步波动阶段；其中 m1、m2、m3、m4 的取值均为大于等于 3 的整数。

20 可选的，处理单元 502，具体用于确定稳定阶段和波动阶段的波峰位置，将每个波峰初步认定为步数位置，计算相邻两个步数之间的差值，将所有的差值按顺序组成差值列表，将该差值列表按对应的步数位置划分成走路状态和跑步状态，查找该走路状态下差值列表中低于第一差值阈值的第 x 个差值和第 x+1 差值，如第 x 个差值和第 x+1 差值之和小于第二差值阈值，去除该第 x 个差值和第 x+1 差值的中间波峰；查找该跑步状态下差值列表中低于第三差值阈值的第 y 个差值和第 y+1 差值，如第 y 个差值和第 y+1 差值之和小于第四差值阈值，去除该第 y 个差值和第 y+1 差值的中间波峰。

25 参阅图 6，图 6 提供一种便携式设备，所述设备包括：传感器 601、处理器 602、存储器 603 和收发器 604，所述处理器与所述传感器、所述存储器和所述收发器连接，该连接方式可以通过总线连接，当然在实际应用中，还可以通过其他的方式来连接；其中，

所述传感器 601，用于采集设定时间区间的原始信号；

30 所述处理器 602，用于对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号；对所述合加速信号的 n 个数据点合成一个数据段，提取所述数据段的特征点，将所有的数据段的特征点变换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号；统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

35 可选的，上述 n 取值范围为【8,12】之间的整数。

可选的，处理器 602，具体用于所述特征点信号默认为走路的稳定阶段，提取所述特征点信号每 m1 个特征点，确定 m1 个特征点之间的第一幅值差值组以及 m1 个特征点的第一幅值绝对值组，如所述第一幅值差值组在第一设定范围内且第一幅值绝对值组小于第一

阈值, 确定为走路的稳定阶段, 如  $m_1$  个特征点之后的  $m_2$  个特征点的第二幅值差值组在第二设定范围内以及  $m_2$  个特征的第二幅值绝对值组大于第一阈值小于第二阈值, 确定  $m_2$  个特征点为走路的波动阶段; 在特征点信号的非走路状态的特征点信号的剩余区间查找跑步稳定阶段, 提取该剩余区间每  $m_3$  个特征点, 确定  $m_3$  个特征点之间的第三幅值差值组以及  $m_3$  个特征点的第三幅值绝对值, 如  $m_3$  个特征点的幅值绝对值小于第三阈值且第三幅值差值组在第一设定范围, 确定  $m_3$  个特征点为跑步的稳定阶段, 提取  $m_3$  个特征点的后  $m_4$  个特征点的, 确定  $m_4$  个特征点之间的第四幅值差值组以及  $m_4$  个特征点的第四幅值绝对值组, 如该第四幅值绝对值组大于第三阈值且第四幅值差值组在第二设定范围内, 确定  $m_4$  个特征点为跑步波动阶段; 其中  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  的取值均为大于等于 3 的整数。

可选的, 处理器 602, 具体用于确定稳定阶段和波动阶段的波峰位置, 将每个波峰初步认定为步数位置, 计算相邻两个步数之间的差值, 将所有的差值按顺序组成差值列表, 将该差值列表按对应的步数位置划分成走路状态和跑步状态, 查找该走路状态下差值列表中低于第一差值阈值的第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值, 如第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值之和小于第二差值阈值, 去除该第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值的中间波峰; 查找该跑步状态下差值列表中低于第三差值阈值的第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值, 如第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值之和小于第四差值阈值, 去除该第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值的中间波峰。

需要说明的是, 这里的处理器 602 可以是一个处理元件, 也可以是多个处理元件的统称。例如, 该处理元件可以是中央处理器 (Central Processing Unit, CPU), 也可以是特定集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), 或者是被配置成实施本申请实施的一个或多个集成电路, 例如: 一个或多个微处理器 (digital signal processor, DSP), 或, 一个或者多个现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA)。

本申请另一方面还提供一种计算机可读存储介质, 其存储用于电子数据交换的计算机程序, 其中, 所述计算机程序使得计算机执行如图 2 所示的方法。

本申请又一方面一种计算机程序产品, 所述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质, 所述计算机程序可操作来使计算机执行如图 2 所示的方法。

需要说明的是, 对于前述的各方法实施例, 为了简单描述, 故将其都表述为一系列的动作组合, 但是本领域技术人员应该知悉, 本申请并不受所描述的动作顺序的限制, 因为依据本申请, 某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次, 本领域技术人员也应该知悉, 说明书中所描述的实施例均属于优选实施例, 所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

在上述实施例中, 对各个实施例的描述都各有侧重, 某个实施例中没有详述的部分, 可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置, 可通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如所述单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

5 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

10 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储器中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储器中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括：U 盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 以上所揭露的仅为本申请一种较佳实施例而已，当然不能以此来限定本申请之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本申请权利要求所作的等同变化，仍属于申请所涵盖的范围。

## 权利要求

1、一种基于加速信息的足部计步方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

采集设定时间区间的原始信号，对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号；

5 对所述合加速信号的  $n$  个数据点合成一个数据段，提取所述数据段的特征点，将所有的数据段的特征点变换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；

10 对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号；

统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述  $n$  取值范围为【8,12】之间的整数。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，包括：

15 所述特征点信号默认为走路的稳定阶段，提取所述特征点信号每  $m_1$  个特征点，确定  $m_1$  个特征点之间的第一幅值差值组以及  $m_1$  个特征点的第一幅值绝对值组，如所述第一幅值差值组在第一设定范围内且第一幅值绝对值组小于第一阈值，确定为走路的稳定阶段，如  $m_1$  个特征点之后的  $m_2$  个特征点的第二幅值差值组在第二设定范围内以及  $m_2$  个特征点的第二幅值绝对值组大于第一阈值小于第二阈值，确定  $m_2$  个特征点为走路的波动阶段；在特征点信号的非走路状态的特征点信号的剩余区间查找跑步稳定阶段，提取该剩余区间每  
20  $m_3$  个特征点，确定  $m_3$  个特征点之间的第三幅值差值组以及  $m_3$  个特征点的第三幅值绝对值，如  $m_3$  个特征点的幅值绝对值小于第三阈值且第三幅值差值组在第一设定范围，确定  $m_3$  个特征点为跑步的稳定阶段，提取  $m_3$  个特征点的后  $m_4$  个特征点的，确定  $m_4$  个特征点之间的第四幅值差值组以及  $m_4$  个特征点的第四幅值绝对值组，如该第四幅值绝对值组大于第三阈值且第四幅值差值组在第二设定范围内，确定  $m_4$  个特征点为跑步波动阶段；  
25 其中  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  的取值均为大于等于 3 的整数。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号，包括：

30 确定稳定阶段和波动阶段的波峰位置，将每个波峰初步认定为步数位置，计算相邻两个步数之间的差值，将所有的差值按顺序组成差值列表，将该差值列表按对应的步数位置划分成走路状态和跑步状态，查找该走路状态下差值列表中低于第一差值阈值的第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值，如第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值之和小于第二差值阈值，去除该第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值的中间波峰；查找该跑步状态下差值列表中低于第三差值阈值的第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值，如第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值之和小于第四差值阈值，去除该第  $y$  个差值和  
35 第  $y+1$  差值的中间波峰。

5、一种基于加速信息的足部计步装置，其特征在于，所述装置包括：

采集单元，用于采集设定时间区间的原始信号；

处理单元，用于对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号；对所述合加速信号

的 n 个数据点合成一个数据段，提取所述数据段的特征点，将所有的数据段的特征点转换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号；统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

6、根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述 n 取值范围为【8,12】之间的整数。

7、根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，具体用于所述特征点信号默认为走路的稳定阶段，提取所述特征点信号每 m1 个特征点，确定 m1 个特征点之间的第一幅值差值组以及 m1 个特征点的第一幅值绝对值组，如所述第一幅值差值组在第一设定范围内且第一幅值绝对值组小于第一阈值，确定为走路的稳定阶段，如 m1 个特征点之后的 m2 个特征点的第二幅值差值组在第二设定范围内以及 m2 个特征的第二幅值绝对值组大于第一阈值小于第二阈值，确定 m2 个特征点为走路的波动阶段；在特征点信号的非走路状态的特征点信号的剩余区间查找跑步稳定阶段，提取该剩余区间每 m3 个特征点，确定 m3 个特征点之间的第三幅值差值组以及 m3 个特征点的第三幅值绝对值，如 m3 个特征点的幅值绝对值小于第三阈值且第三幅值差值组在第一设定范围，确定 m3 个特征点为跑步的稳定阶段，提取 m3 个特征点的后 m4 个特征点的，确定 m4 个特征点之间的第四幅值差值组以及 m4 个特征点的第四幅值绝对值组，如该第四幅值绝对值组大于第三阈值且第四幅值差值组在第二设定范围内，确定 m4 个特征点为跑步波动阶段；其中 m1、m2、m3、m4 的取值均为大于等于 3 的整数。

8、根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，

所述处理单元，具体用于确定稳定阶段和波动阶段的波峰位置，将每个波峰初步认定为步数位置，计算相邻两个步数之间的差值，将所有的差值按顺序组成差值列表，将该差值列表按对应的步数位置划分成走路状态和跑步状态，查找该走路状态下差值列表中低于第一差值阈值的第 x 个差值和第 x+1 差值，如第 x 个差值和第 x+1 差值之和小于第二差值阈值，去除该第 x 个差值和第 x+1 差值的中间波峰；查找该跑步状态下差值列表中低于第三差值阈值的第 y 个差值和第 y+1 差值，如第 y 个差值和第 y+1 差值之和小于第四差值阈值，去除该第 y 个差值和第 y+1 差值的中间波峰。

9、一种便携式设备，其特征在于，所述设备包括：传感器、处理器、存储器和收发器，所述处理器与所述传感器、所述存储器和所述收发器连接，其中，

所述传感器，用于采集设定时间区间的原始信号；

所述处理器，用于对所述原始信号执行合加速处理得到合加速信号；对所述合加速信号的 n 个数据点合成一个数据段，提取所述数据段的特征点，将所有的数据段的特征点转换成特征点信号，所述特征点为：数据段的各轴前后半段最大波动值的和；对所述特征点信号进行分析得到特征点信号的稳定阶段和波动阶段，依据设定的运动规则对该稳定阶段和波动阶段的特征点信号进行干扰周期消除得到除干扰后的特征点信号；统计该干扰后的特征点信号的波峰的个数，所述波峰的个数即为步数。

10、根据权利要求 9 所述的设备，其特征在于，所述 n 取值范围为【8,12】之间的整数。

11、根据权利要求 9 所述的设备，其特征在于，

所述处理器，具体用于所述特征点信号默认为走路的稳定阶段，提取所述特征点信号每  $m_1$  个特征点，确定  $m_1$  个特征点之间的第一幅值差值组以及  $m_1$  个特征点的第一幅值绝对值组，如所述第一幅值差值组在第一设定范围内且第一幅值绝对值组小于第一阈值，确定 5 为走路的稳定阶段，如  $m_1$  个特征点之后的  $m_2$  个特征点的第二幅值差值组在第二设定范围内以及  $m_2$  个特征的第二幅值绝对值组大于第一阈值小于第二阈值，确定  $m_2$  个特征点为走路的波动阶段；在特征点信号的非走路状态的特征点信号的剩余区间查找跑步稳定阶段，提取该剩余区间每  $m_3$  个特征点，确定  $m_3$  个特征点之间的第三幅值差值组以及  $m_3$  个特征点的第三幅值绝对值，如  $m_3$  个特征点的幅值绝对值小于第三阈值且第三幅值差值组在第一设定范围，确定  $m_3$  个特征点为跑步的稳定阶段，提取  $m_3$  个特征点的后  $m_4$  个特征点的，确定  $m_4$  个特征点之间的第四幅值差值组以及  $m_4$  个特征点的第四幅值绝对值组，如该第四幅值绝对值组大于第三阈值且第四幅值差值组在第二设定范围内，确定  $m_4$  个特征点为跑步波动阶段；其中  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$  的取值均为大于等于 3 的整数。

12、根据权利要求 11 所述的设备，其特征在于，

所述处理器，具体用于确定稳定阶段和波动阶段的波峰位置，将每个波峰初步认定为步数位置，计算相邻两个步数之间的差值，将所有的差值按顺序组成差值列表，将该差值列表按对应的步数位置划分成走路状态和跑步状态，查找该走路状态下差值列表中低于第一差值阈值的第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值，如第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值之和小于第二差值阈值，去除该第  $x$  个差值和第  $x+1$  差值的中间波峰；查找该跑步状态下差值列表中低于第三差值阈值的第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值，如第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值之和小于第四差值阈值，去除该第  $y$  个差值和第  $y+1$  差值的中间波峰。

13、一种计算机可读存储介质，其特征在于，其存储用于电子数据交换的计算机程序，其中，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1-4 任一项所述的方法。

14、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，所述计算机程序可操作来使计算机执行如权利要求 1-4 任一项所述的方法。

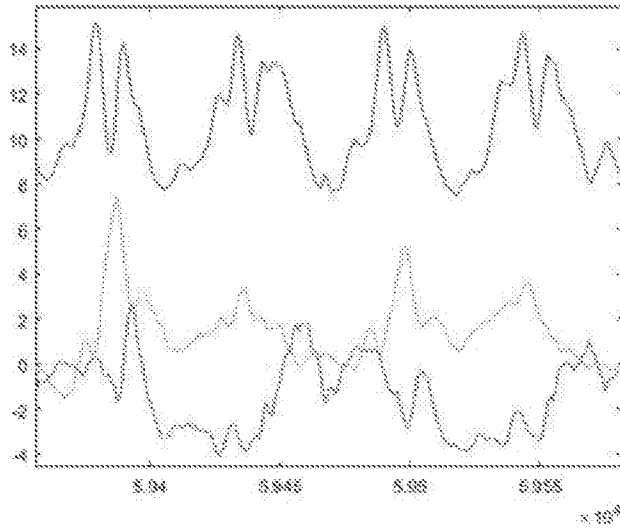


图 1a

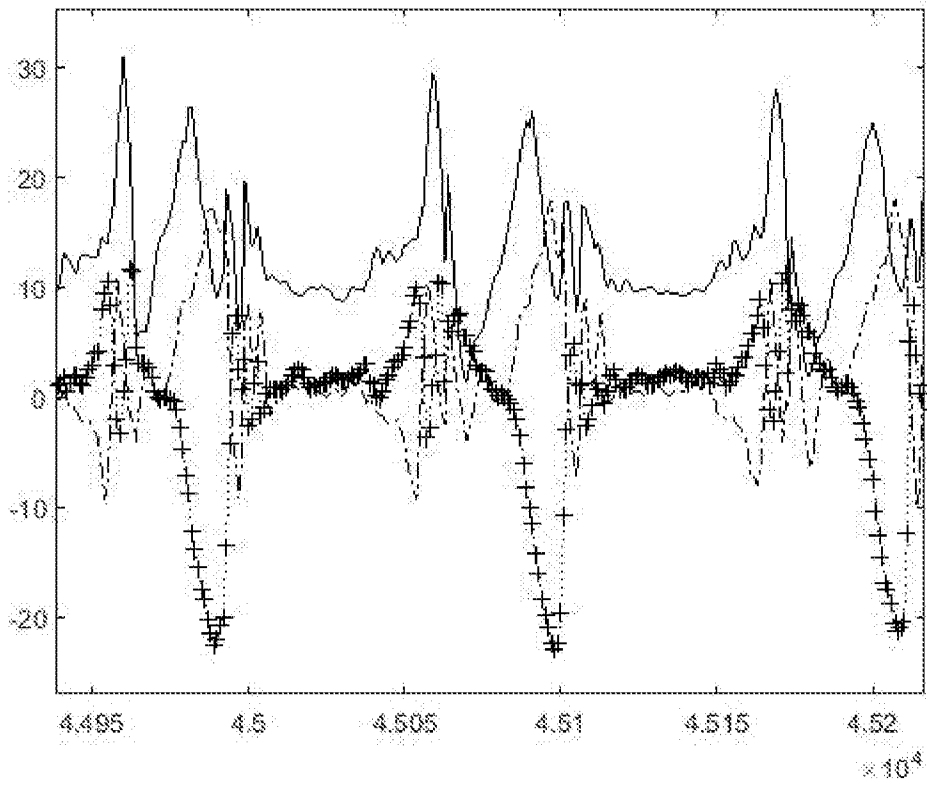


图 1b

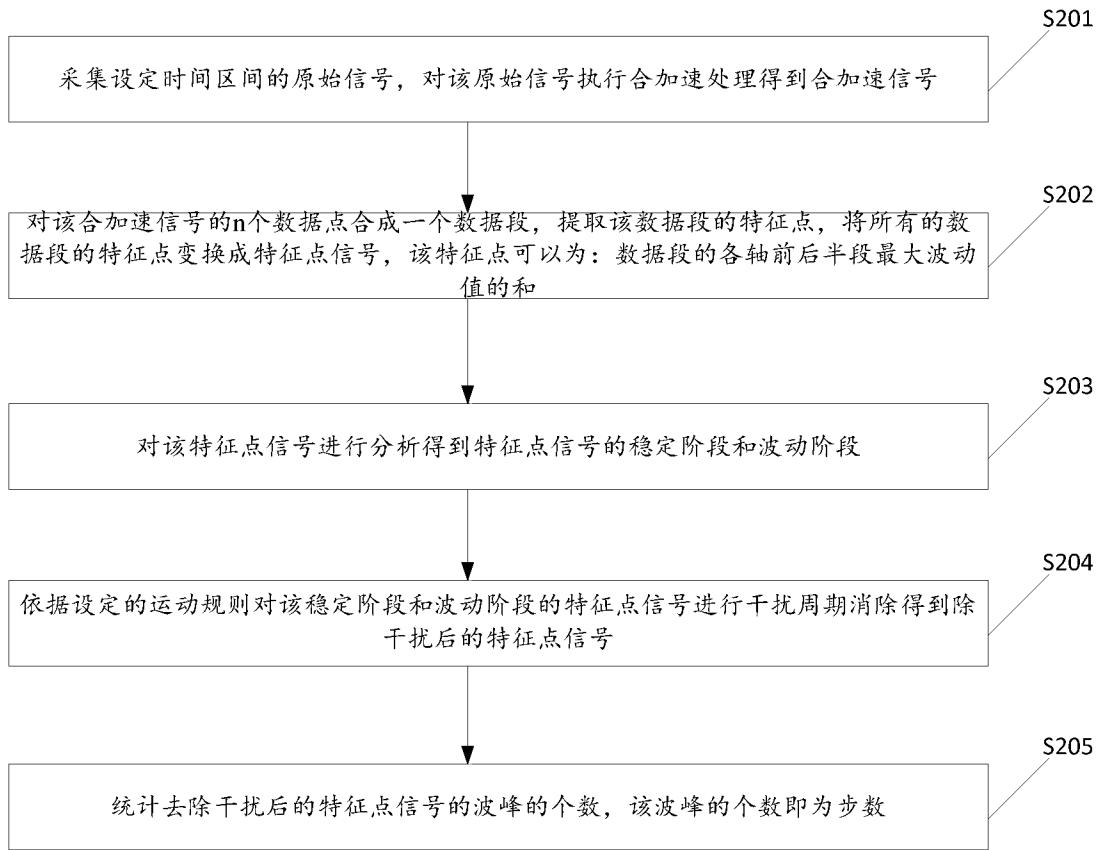


图 2

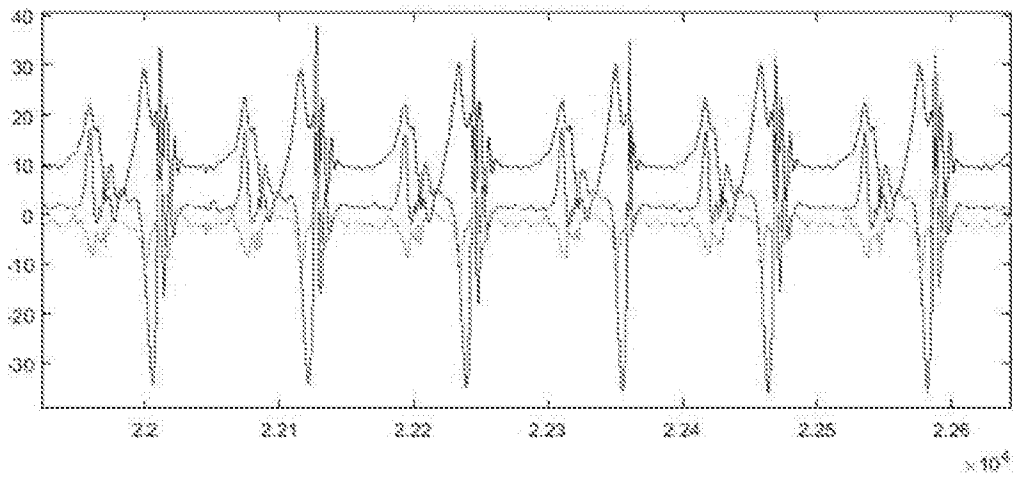


图 2a



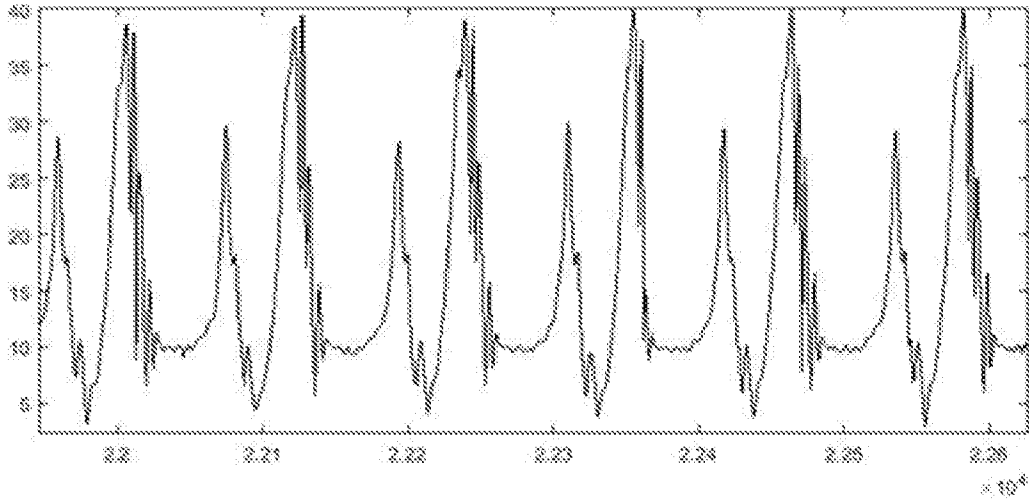


图 2b

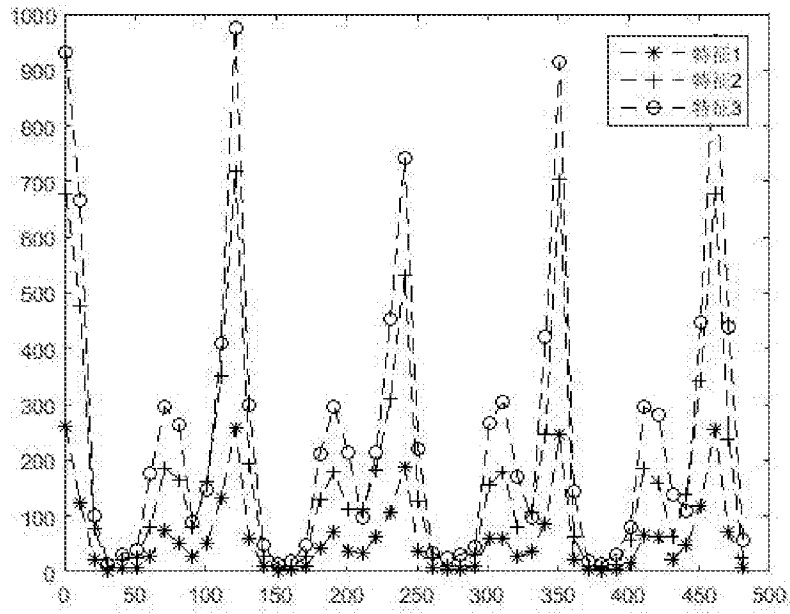


图 2c

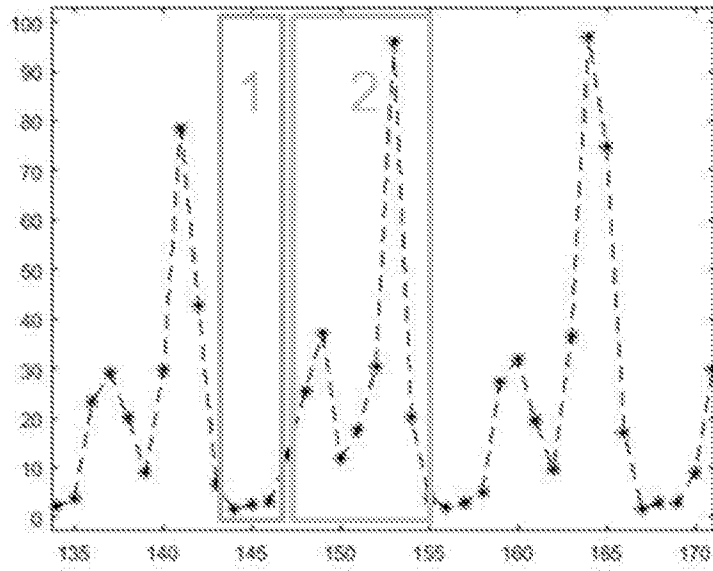


图 2d

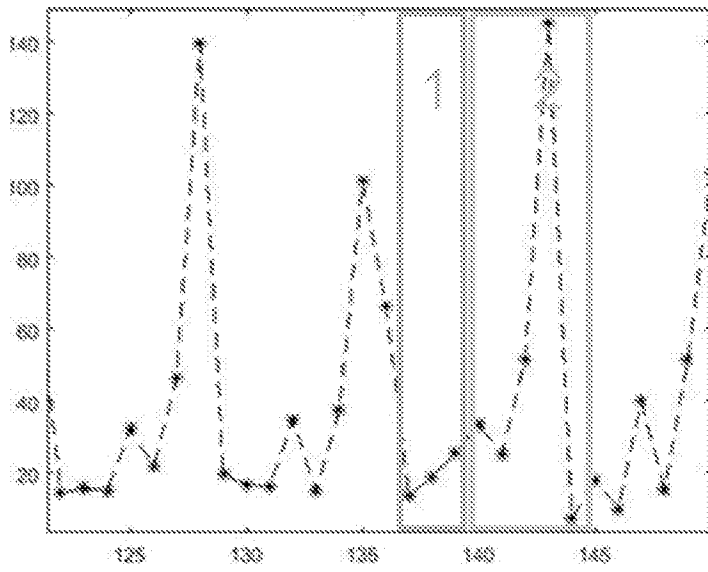


图 2e

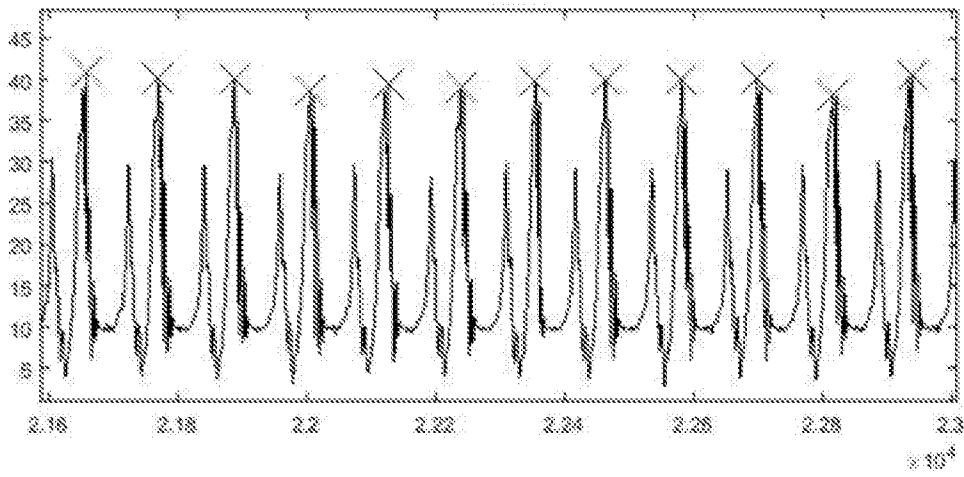


图 3a

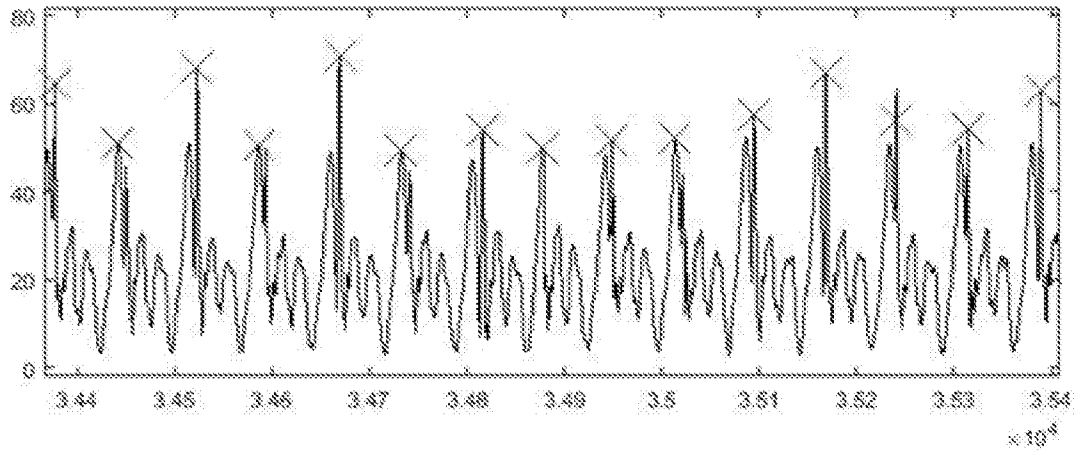


图 3b

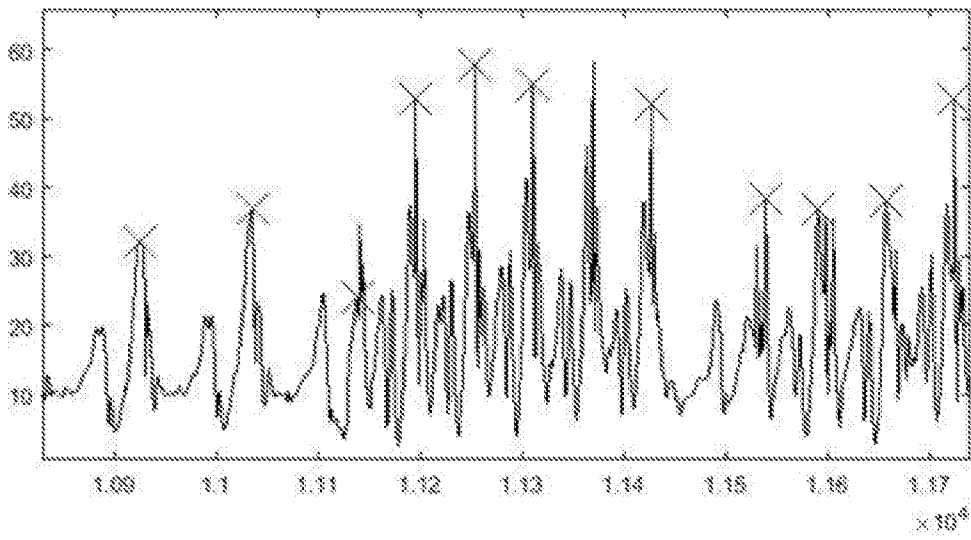


图 3c

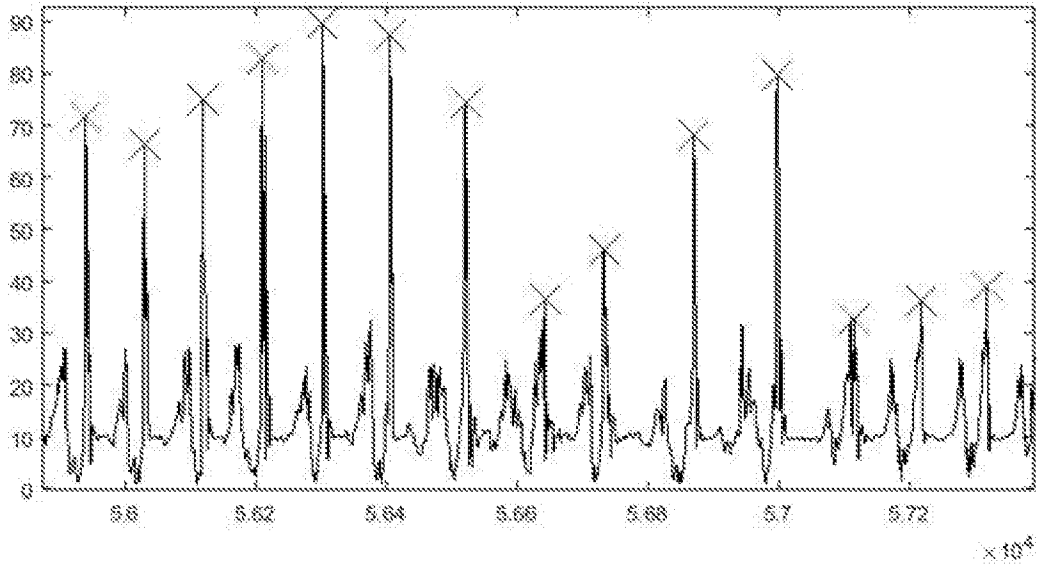


图 3d

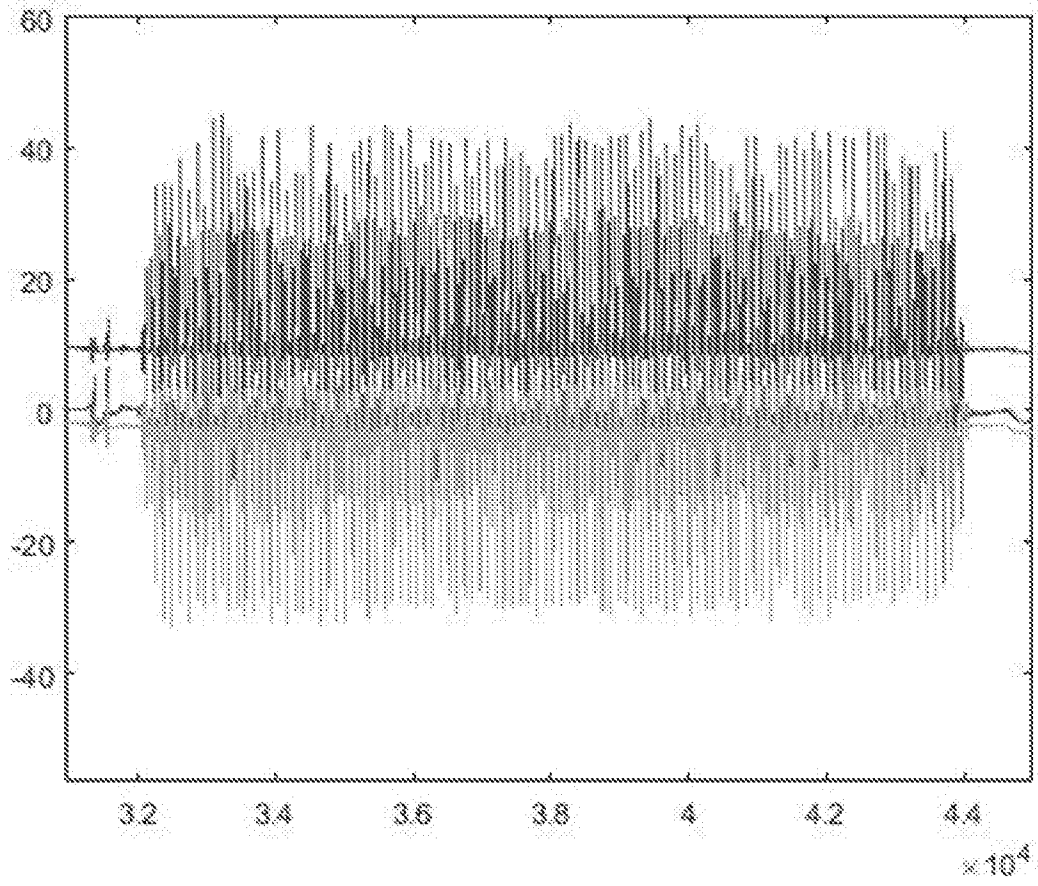


图 4

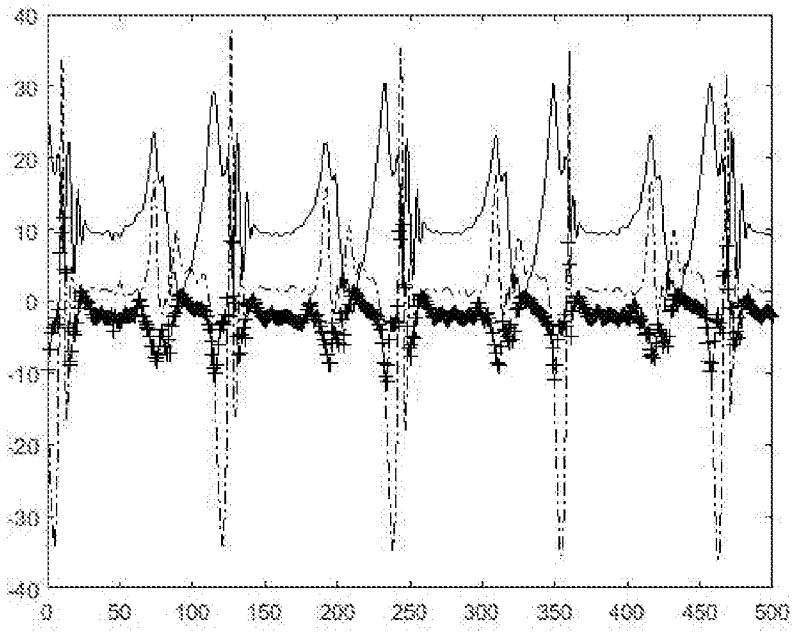


图 4a

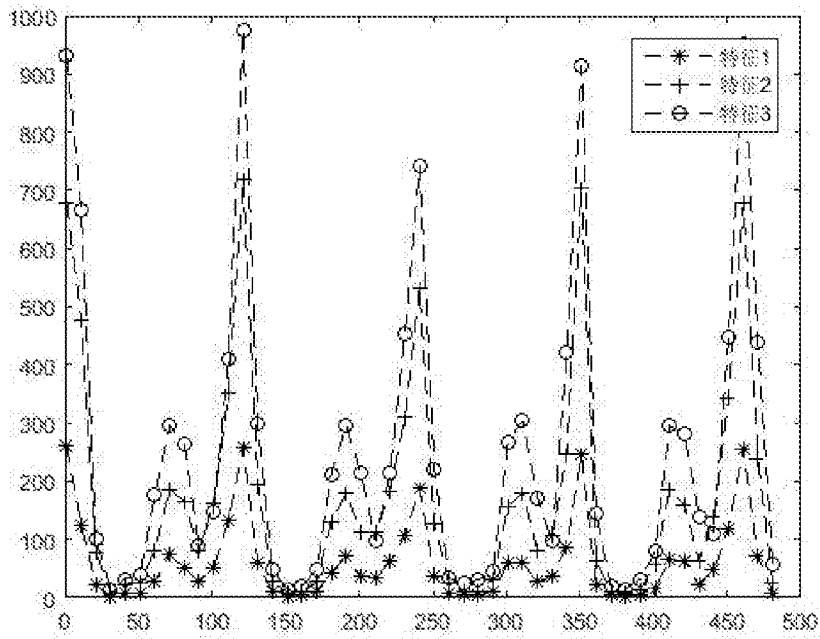


图 4b

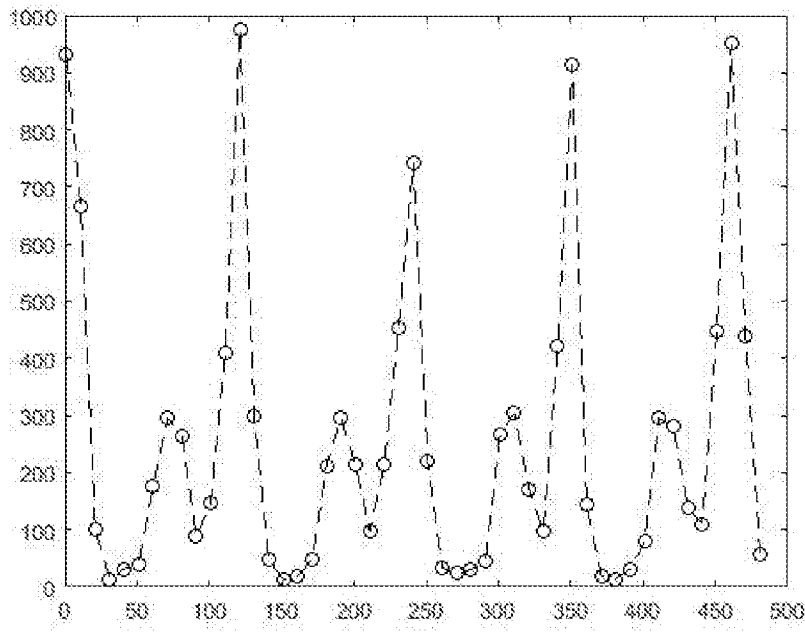


图 4c

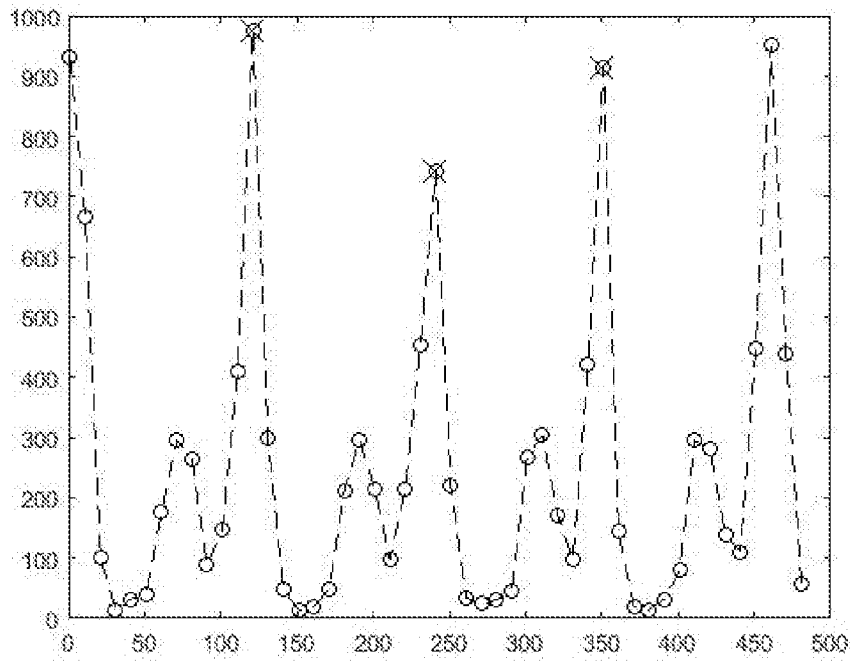


图 4d

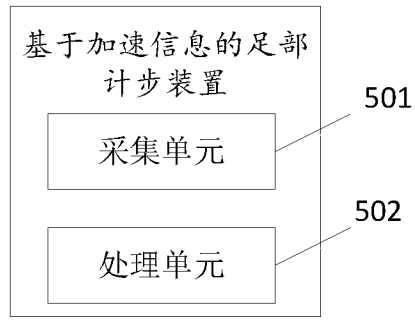


图 5

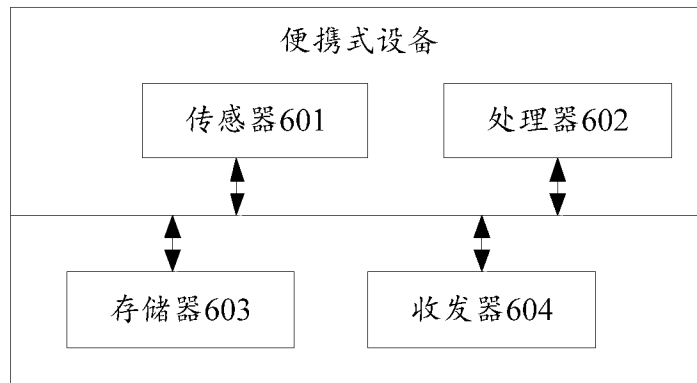


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/098590

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C 22/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01C 22/-, G01C 15/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI: 步, 步数, 计数, 计, 记, 计步, 合加速度, 特征, 聚类, 分类, 波动, 波峰, 干扰; VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: step, stride, count+, pedometer?, accelerat+, characteristic?, classify, fluctuat+, crest, peak, interference

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | CN 104567912 A (HOHAI UNIVERSITY) 29 April 2015 (29.04.2015), description, paragraphs [0027]-[0045], and figure 1   | 1-14                  |
| A         | CN 105771187 A (HUIZHOU DESAY INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.; HUIZHOU DESAY INDUSTRIAL DEVELOPMENT CO., LTD.) 20 July 2016 (20.07.2016), entire document | 1-14                  |
| A         | US 2009144020 A1 (OHTA KEIZO et al.) 04 June 2009 (04.06.2009), entire document   | 1-14                  |
| A         | US 2009043531 A1 (KAHN PHILIPPE et al.) 12 February 2009 (12.02.2009), entire document  | 1-14                  |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

|   |   |
|---|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |
|---|---|

|  |   |
|--|---|
| <p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">26 April 2018</p>  | <p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">11 May 2018</p>        |
| <p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p> | <p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">SUN, Chengyu</p> <p>Telephone No. (86-10) 62089394</p> |



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/098590

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|---|------------------|------------------|-------------------|
| CN 104567912 A                          | 29 April 2015    | CN 104567912 B   | 17 May 2017       |
| CN 105771187 A                          | 20 July 2016     | None             |                   |
| US 2009144020 A1                        | 04 June 2009     | US 7684958 B2    | 23 March 2010     |
|   |                  | US 7966148 B2    | 21 June 2011      |
|   |                  | JP 5131908 B2    | 30 January 2013   |
|   |                  | JP 2009134572 A  | 18 June 2009      |
|   |                  | US 2010121605 A1 | 13 May 2010       |
| US 2009043531 A1                        | 12 February 2009 | EP 2191280 A1    | 02 June 2010      |
|   |                  | JP 2010536040 A  | 25 November 2010  |
|   |                  | EP 2191280 A4    | 03 November 2010  |
|   |                  | WO 2009021147 A1 | 12 February 2009  |
|   |                  | EP 2191280 B1    | 22 March 2017     |
|   |                  | JP 5591699 B2    | 17 September 2014 |
|   |                  | US 7647196 B2    | 12 January 2010   |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/098590

| <p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>G01C 22/00 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>   |  |  |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
|---|--|--|-----|-------------------|---------|---|---|------|---|--|------|---|---|------|---|---|------|
| <p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>G01C 22/-, G01C 15/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI: 步, 步数, 计数, 计, 记, 计步, 合加速度, 特征, 聚类, 分类, 波动, 波峰, 干扰 VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: step, stride, count+, pedometer?, accelerat+, characteristic?, classif+, fluctuat+, crest, peak, interference</p>   |  |  |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| <p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 104567912 A (河海大学) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29)<br/>说明书第[0027]-[0045]段, 图1</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105771187 A (惠州市德赛工业研究院有限公司 惠州市德赛工业发展有限公司)<br/>2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20)<br/>全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009144020 A1 (OHTA KEIZO等) 2009年 6月 4日 (2009 - 06 - 04)<br/>全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009043531 A1 (KAHN PHILIPPE等) 2009年 2月 12日 (2009 - 02 - 12)<br/>全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table> |  |  | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | A | CN 104567912 A (河海大学) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29)<br>说明书第[0027]-[0045]段, 图1 | 1-14 | A | CN 105771187 A (惠州市德赛工业研究院有限公司 惠州市德赛工业发展有限公司)<br>2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20)<br>全文 | 1-14 | A | US 2009144020 A1 (OHTA KEIZO等) 2009年 6月 4日 (2009 - 06 - 04)<br>全文 | 1-14 | A | US 2009043531 A1 (KAHN PHILIPPE等) 2009年 2月 12日 (2009 - 02 - 12)<br>全文 | 1-14 |
| 类型*   | 引用文件, 必要时, 指明相关段落  | 相关的权利要求  |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | CN 104567912 A (河海大学) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29)<br>说明书第[0027]-[0045]段, 图1        | 1-14   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | CN 105771187 A (惠州市德赛工业研究院有限公司 惠州市德赛工业发展有限公司)<br>2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20)<br>全文 | 1-14   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | US 2009144020 A1 (OHTA KEIZO等) 2009年 6月 4日 (2009 - 06 - 04)<br>全文                    | 1-14   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| A   | US 2009043531 A1 (KAHN PHILIPPE等) 2009年 2月 12日 (2009 - 02 - 12)<br>全文                | 1-14   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。   |  | <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>   |  | <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 4月 26日</p>  |  | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 5月 11日</p>  |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br/>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>   |  | <p>受权官员</p> <p>孙成玉</p> <p>电话号码 86-010-62089394</p>   |     |                   |         |   |   |      |   |  |      |   |   |      |   |   |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/098590

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日) |               |
|-------------|------------|----|----------------|------|----------------|---------------|
| CN          | 104567912  | A  | 2015年 4月 29日   | CN   | 104567912 B    | 2017年 5月 17日  |
| CN          | 105771187  | A  | 2016年 7月 20日   | 无    |                |               |
| US          | 2009144020 | A1 | 2009年 6月 4日    | US   | 7684958 B2     | 2010年 3月 23日  |
|             |            |    |                | US   | 7966148 B2     | 2011年 6月 21日  |
|             |            |    |                | JP   | 5131908 B2     | 2013年 1月 30日  |
|             |            |    |                | JP   | 2009134572 A   | 2009年 6月 18日  |
|             |            |    |                | US   | 2010121605 A1  | 2010年 5月 13日  |
| US          | 2009043531 | A1 | 2009年 2月 12日   | EP   | 2191280 A1     | 2010年 6月 2日   |
|             |            |    |                | JP   | 2010536040 A   | 2010年 11月 25日 |
|             |            |    |                | EP   | 2191280 A4     | 2010年 11月 3日  |
|             |            |    |                | WO   | 2009021147 A1  | 2009年 2月 12日  |
|             |            |    |                | EP   | 2191280 B1     | 2017年 3月 22日  |
|             |            |    |                | JP   | 5591699 B2     | 2014年 9月 17日  |
|             |            |    |                | US   | 7647196 B2     | 2010年 1月 12日  |